

BE  
33

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-315986

(43) 公開日 平成6年(1994)11月15日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 9 C 67/00

35/08

// B 2 9 K 105:24

識別記号

庁内整理番号

2126-4F

9156-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-128261

(22) 出願日 平成5年(1993)4月30日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 松岡 賢二

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

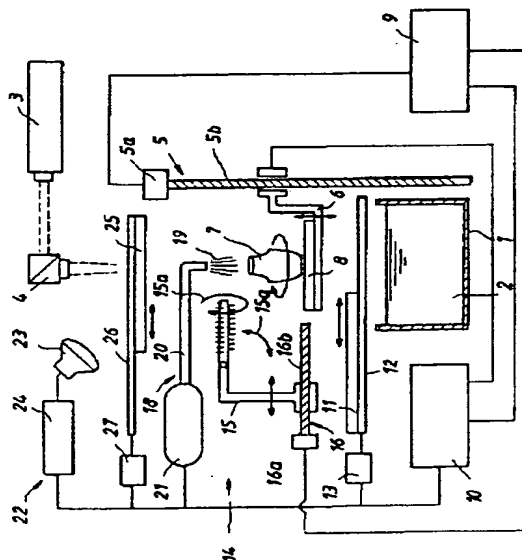
(74) 代理人 弁理士 奈良 武

(54) 【発明の名称】 光学的造形装置

(57) 【要約】

【目的】 立体造形物の作成、洗浄、後硬化を連続して自動で行う。

【構成】 樹脂液槽1に収容した光硬化性樹脂2に、レーザ光を照射するとともにレーザ光をスキャンして造形断面形状に従った硬化樹脂を形成する走査部4を設ける。上記造形面形状に従って形成される硬化樹脂を順次積み重ねて立体造形物を作製すべく保持する上下動自在に設けたテーブル6と、テーブル6上で作成された立体保持造形物の表面に残留した光硬化性樹脂を洗浄除去する洗浄部14と、洗浄後の立体造形物に光を照射してさらに硬化する後硬化部22と、テーブル6を樹脂液槽1、洗浄部14および後硬化部22に移送するZ方向駆動装置5と、洗浄部14、後硬化部22およびZ方向駆動装置5、洗浄部14、後硬化部22に指令を与える制御装置9を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流動性を有する光硬化性樹脂を収容する樹脂液槽と、光硬化性樹脂に光を照射するとともに光をスキャンして造形断面形状に従って硬化樹脂を形成する光走査手段と、上記造形断面形状に従って形成される硬化樹脂を順次積み重ねて立体造形物を作製すべく保持する上下動自在に設けたテーブルと、テーブル上で作成された立体造形物の表面に残留した光硬化性樹脂を洗浄除去する洗浄部と、洗浄後の立体造形物に光を照射してさらに硬化する後硬化部と、テーブルを樹脂液槽、洗浄部および後硬化部に移送する移送手段と、洗浄部、後硬化部および移送手段に指令を与える制御装置とを備えたことを特徴とする光学的造形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光硬化性樹脂を屑状に固化積層する光学的造形法による立体造形物の形成と、その後の該立体造形物の洗浄および後硬化を連続的に自動で行うことができる光学的造形装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、液体状の光硬化性樹脂にレーザ光等の光エネルギーを照射して硬化し、所望の立体造形物を短時間に作成する光学的造法が知られており、特開昭60-247515号公報および特開昭62-101408号公報には、光硬化性樹脂に光エネルギーを選択的に照射して照射部分を硬化させ立体造形物の一断面形状を作成し、この硬化部分を水平方向や上下方向に移動させるとともに、その上側に光硬化性樹脂を供給して同様に硬化させることで断面形状を連続的に作成し、目的形状の立体造形物を形成する方法が記載されている。

【0003】 また、上記方法により形成された立体造形物には、不要な未硬化の光硬化性樹脂の付着および未硬化部分の存在があるため、上記立体造形物に対して洗浄および後硬化を行う必要があり、特開平4-238022号公報には、洗浄槽と光照射器具を具備した後処理装置と、その後処理装置内に立体造形物を置いて洗浄および後硬化を行う方法が記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のような光学的造形法を用いて立体物を形成する造形装置と、その後続く洗浄工程および後硬化工程は、それぞれ別に位置するため各工程での該立体造形物の取付け、取り外しや各工程間の移動に際しては人手を介して行われている。このため、せっかく短時間で且つ自動で部品を製作できる造形方法でありながら、造形工程およびその後の洗浄工程と後硬化工程での該立体造形物の脱着作業やその移動に人手を必要とするため著しく生産効率が悪いものとなった。

【0005】 本発明は、上記した問題点に鑑みてなされたもので、立体造形物の形成から洗浄を経て、後硬化に

至るまでの脱着作業を無くし作業と各工程間の移動を連続的に且つ自動で行うことで、飛躍的に生産効率を向上させることができる光学的造形装置を提供することができる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 上記目的を達成するために、本発明の光学的造形装置は、流動性を有する光硬化性樹脂を収容する樹脂液槽と、光硬化性樹脂に光を照射するとともに光をスキャンして造形断面形状に従って硬化樹脂を形成する光走査手段と、上記造形断面形状に従って形成される硬化樹脂を順次積み重ねて立体造形物を作製すべく保持する上下動自在に設けたテーブルと、テーブル上で作成された立体造形物の表面に残留した光硬化性樹脂を洗浄除去する洗浄部と、洗浄後の立体造形物に光を照射してさらに硬化する後硬化部と、テーブルを樹脂液槽、洗浄部および後硬化部に移送する移送手段と、洗浄部、後硬化部および移送手段に指令を与える制御装置とを備えて構成し、人手を介することなく自動で立体造形物の作成を可能とした。

## 【0007】

【実施例1】 図1は、本発明に係る光学的造形装置の実施例1を示す概略構成図である。図において1は、光硬化性樹脂2を収容する樹脂液槽で、図示を省略した支持台等に固定的に設けられている。樹脂液槽1の上方には、レーザ光照射部3からのレーザ光を光硬化性樹脂2の液面で造形断面形状に従ってXY方向にスキャンする走査部4が設けられている。

【0008】 樹脂液槽1と走査部4の間には、Z方向駆動装置5により上下動自在なテーブル6が配置されている。テーブル6上には、立体造形物7を回転させる回転テーブル8が載置されている。Z方向駆動装置5は、例えばモータ5aとボールネジ5bにより構成され、モータ5aに接続した制御装置9により回転制御される。また、回転テーブル8は、制御装置9と接続したシーケンサー10から指令を受けて回転される。

【0009】 樹脂液槽1の上方には、樹脂液槽1を他の部分から完全に遮断するためのシャッター11が配置されている。シャッター11は、走査部4からのレーザ光およびテーブル6の移動を阻害しないように設けたガイド12に案内されて樹脂液槽1の上方を遮断および開放し得るように移動自在に設けられている。シャッター11には、上記移動をさせるための空圧シリンダ13が取り付けられ、この空圧シリンダ13は、上記シーケンサー10からの指令を受けて作動される。

【0010】 シャッター11の上方には、回転テーブル8上の立体造形物7を洗浄する洗浄部14が設けられている。洗浄部14は、立体造形物7を洗浄するための矢印15a方向に回転且つ矢印15b方向に屈曲自在な洗浄ブラシ15と、洗浄ブラシ15を立体造形物7の方向に移動するXY方向駆動装置16と、洗浄噴射装置18

構成したので、光学的造形装置の設計を容易に行うことができる。

【0023】

【実施例3】図3は、本発明に係る光学的造形装置の実施例3を概略的に示す一部を断面とした要部斜視図で、実施例1、2と同一の構成要素には同一の符号を付してある。本実施例の光学的造形装置は、造形ユニット30、洗浄ユニット31、後硬化ユニット32をZ方向駆動装置5を中心にして放射状かつテーブル6の下方向位置に配置して構成されている。Z方向駆動装置5は、ロータリーユニット35上に搭載されており、このロータリーユニット35は、Z方向駆動装置5と共にテーブル6を回転させ、テーブル6を造形ユニット30、洗浄ユニット31および後硬化ユニット32に移動する。

【0024】本実施例にあっては、Z方向駆動装置5を搭載したロータリーユニット35を回転することによりテーブル6を造形ユニット30、洗浄ユニット31および後硬化ユニット32に移動して、立体造形物7の作成、洗浄および後硬化を実施例1と同様に行うことができる。本実施例によれば、実施例1、2の効果に加えて、回転運動により立体造形物7の移動を最小で行うことができる。

【0025】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、従来の立体造形物の作成機構の他に、立体造形物の洗浄部および後硬化部を設けるとともに、作成機構、洗浄部および

後硬化部への移動手段、かつ移動手段の制御装置を備えて構成したので、完成された立体造形物の製作を人手を介することなく完全に自動化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す概略構成図である。

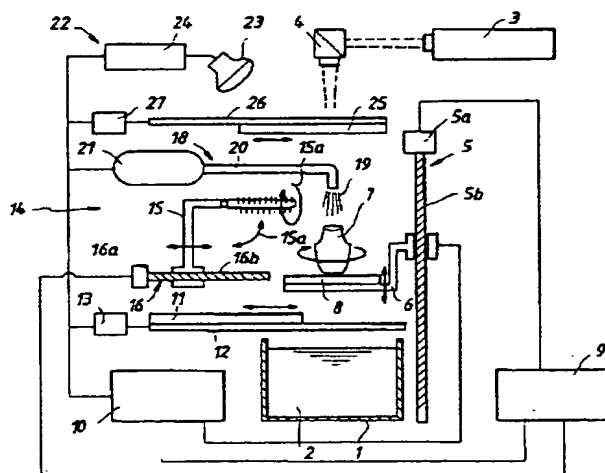
【図2】本発明の実施例2を概略的に示す斜視図である。

【図3】本発明の実施例3を概略的に示す要部の斜視図である。

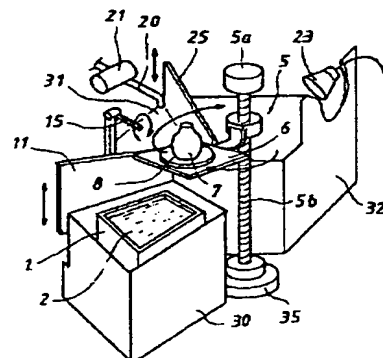
【符号の説明】

- 1 樹脂液槽
- 2 光硬化性樹脂
- 3 レーザ光照射部
- 4 走査部
- 5 Z方向駆動装置
- 6 テーブル
- 7 立体造形物
- 8 回転テーブル
- 9 制御装置
- 10 洗浄部
- 11 後加工部
- 12 造形ユニット
- 13 洗浄ユニット
- 14 後硬化ユニット
- 15 スライドユニット
- 16 ロータリーユニット

【図1】



【図3】



とから構成されている。XY方向駆動装置16は、例えばモータ16aとボールネジ16bにより構成され、モータ16aに接続した制御装置9により回動制御される。洗浄噴射装置18は、回転テーブル8上に載置した立体造形物7に洗浄液19を噴射するノズル20とノズル20に洗浄液19を供給する噴射ポンプ21とから構成され、噴射ポンプ21は、上記シーケンサ10からの指令を受けて作動される。

【0011】洗浄部14の上方には、洗浄後の立体造形物7を後硬化する後硬化部22が設けられている。後硬化部22は、立体造形物7に紫外線を照射する紫外線ランプ23とランプ電源24とから構成され、ランプ電源24は、上記シーケンサ10からの指令を受けて作動され、紫外線ランプ23を点灯、消灯する。

【0012】洗浄部14と後硬化部22との間には、紫外線ランプ23からの紫外線を他の部分から遮断するシャッター25が配置されている。シャッター25は、走査部4からのレーザ光を妨害しないように設けたガイド26に案内されて移動自在に設けられている。シャッター25には、上記移動をさせるための空圧シリンダ27が設けられ、この空圧シリンダ27は、上記シーケンサ10からの指令を受けて作動される。

【0013】次に、上記構成からなる本実施例装置の作用を説明する。まず、制御装置9によりZ方向駆動装置5を作動してテーブル6を下降させ、樹脂液槽1内に挿入する。そして、テーブル6を光硬化性樹脂2に浸漬し、その液面より、例えば0.2mm下げた位置に回転テーブル8の上面をセットする。これにより、回転テーブル8上には、0.2mm厚さの光硬化性樹脂2が存在することになる。

【0014】この状態で、レーザ光照射部3からのレーザ光を、走査部4を介して回転テーブル8上の光硬化性樹脂2へスポット状に照射するとともに、走査部4によりXY方向にスキャンする。これにより、回転テーブル8上には、立体造形物7の端部における断面形状を有する所望の硬化樹脂形状が得られる。

【0015】次に、テーブル6を上記と同様にして0.2mm降下させ、上記硬化樹脂形状部分の上に光硬化性樹脂2を流し込み、この部分に再び走査部4によって走査しながらレーザ光を照射し、所望の断面形状を上記硬化樹脂形状の上に形成する。このように、一層（本実施例では厚さ0.2mm）毎にテーブル6の降下および光硬化性樹脂2の硬化を繰り返して、所望の形状からなる立体造形物7を作成する。そして、立体造形物7の作成が完了すると、予め制御装置9に入力された洗浄可能な位置までZ方向駆動装置5によりテーブル6が上昇する。

【0016】洗浄位置までテーブル6が上昇すると、シーケンサ10から指令を受けた空圧シリンダ13、27によりシャッター11、25が閉じられる。シャッター

11、25が閉じられると、シーケンサ10から指令を受けた回転テーブル8が回転し、これと同時にシーケンサ10から指令を受けた噴射ポンプ21の作動によりノズル20から洗浄液19が回転テーブル8上の立体造形物7に噴射される。この時、洗浄ブラシ15は、XY方向駆動装置16によって立体造形物7と接する位置まで移動され、矢印15a、15b方向の回転、屈曲を行いながら立体造形物7を洗浄する。予定された洗浄が完了すると、洗浄ブラシ15は立体造形物7から離れ、洗浄液19の噴射も停止する。

【0017】洗浄が終了した後、シーケンサ10から指令を受けた空圧シリンダ27によってシャッター25が開けられると同時に紫外線ランプ23が点灯させられ、立体造形物7は作成時のレーザ光による硬化状態より、さらに硬化状態に紫外線によって硬化される。

【0018】本実施例によれば、立体造形物7の作成、洗浄、後硬化が制御装置9の制御によって、一連の動作で自動に行うことができる。また、立体造形物7の移動を最小限に行うことができるため、光学的造形装置を非常にコンパクトにすることができる。

【0019】

【実施例2】図2は、本発明の実施例2を概略的に示す一部を断面とした斜視図で、実施例1と同一の構成要素には同一の符号を付してある。本実施例の光学的造形装置は、立体造形物7を作成する造形部、洗浄する洗浄部、後硬化部を造形ユニット30、洗浄ユニット31、後硬化ユニット32とし、造形ユニット30、洗浄ユニット31、後硬化ユニット32の順で横方向へ直線的に配置して構成されている。

【0020】造形ユニット30、洗浄ユニット31および後硬化ユニット32は、それぞれ実施例1と同様に構成され、実施例1と同様な作業を行うことができる。また、造形ユニット30と洗浄ユニット31の間にはシャッター11および洗浄ユニット31と後硬化ユニット32の間にはシャッター25が、それぞれ上下動自在に設けられ、洗浄時における洗浄液の他ユニットへの飛散および後硬化時における紫外線の他ユニットへの照射を防いでいる。

【0021】さらに、造形ユニット30、洗浄ユニット31、後硬化ユニット32に沿って、スライドユニット33が設けられている。このスライドユニット33は、テーブル6を上下動するZ方向駆動装置5を搭載し、Z方向駆動装置5を造形ユニット30、洗浄ユニット31および後硬化ユニット32に移動する。

【0022】本実施例にあつては、テーブル6を設けたZ方向駆動装置5をスライドユニット33で造形ユニット30、洗浄ユニット31および後硬化ユニット32に移動させることにより、立体造形物7の作成、洗浄および後硬化を実施例1と同様に行うことができる。本実施例によれば、実施例1の効果に加えて、ユニット構造に

(5)

【図2】

